

اثرات اقتصادی اجرای طرح تسطیح لیزری در استان فارس

سمیه توحیدیان فر و کورش رضائی مقدم^۱

چکیده

توسعه پایدار به عنوان محوری‌ترین اهداف توسعه‌ای در بخش کشاورزی کشور، زمانی محقق خواهد شد که منابع پایه نظیر آب و خاک در چارچوب ضوابط فنی و به صورت اصولی مورد بهره‌برداری قرار گرفته و برنامه‌ریزی‌هایی در این زمینه صورت گیرد. یکی از دلایل پائین بودن بازده آبیاری، ناهمواری اراضی می‌باشد. بنابراین تسطیح دقیق اراضی به عنوان یکی از راهکارهای افزایش راندمان استفاده از نهاده‌ها به ویژه آب، همواره مورد توجه متخصصان و کارشناسان بوده و بخش هنگفتی از بودجه کشور به این امر اختصاص یافته است. این پژوهش به منظور بررسی و شناخت پیامدهای اقتصادی اجرای طرح تسطیح لیزری با استفاده از فن پیمایش در استان فارس انجام گردید. نمونه تحقیق شامل ۲۵۸ نفر از کشاورزان اجراکننده تسطیح لیزری بود که با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای انتخاب گردیدند. نتایج حاصل از مقایسه متغیرهای پژوهش قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری مبین آن است که اجرای تسطیح لیزری اثرات اقتصادی زیادی در پی داشته است. نتایج نشان دهنده کاهش هزینه‌های مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت محصول گندم می‌باشد. همچنین با اجرای طرح عملکرد گندم، میزان درآمد و قیمت زمین کشاورزی با افزایش همراه بوده است. در پایان بر اساس یافته‌ها توصیه‌های عملی ارائه گردیده است.

واژه‌های کلیدی: طرح تسطیح لیزری، ارزیابی، اثرات اقتصادی، استان فارس

مقدمه

افزایش تقاضای روز افزون برای مواد غذایی که نتیجه افزایش جمعیت و تغییر الگوی مصرف در کشور بوده است، لزوم توجه بیشتر به بخش کشاورزی و همچنین توجه به منابع آب و خاک را به عنوان پایه‌های اصلی تولید در بخش کشاورزی نمایان می‌سازد (قدوسی، ۱۳۷۱). آینده کشاورزی با غذا و امنیت غذایی، حفاظت از محیط‌زیست و جهانی شدن بازارها مرتبط می‌باشد (Jat et al., 2006). در برنامه‌ریزی رشد و توسعه کشور، استفاده اقتصادی‌تر از منابع و عوامل تولیدی موجود و در حال کار به عنوان یک روش اصولی و کارا در فعالیت‌های اقتصاد روستایی در رسیدن به اهداف کلان کشور در اولویت ویژه قرار دارد. در واقع اقتصاد روستایی شدیداً به افزایش کارایی اقتصادی منابع در محیط روستا نیازمند و وابسته است (قدوسی، ۱۳۷۱). طرح‌های اجرایی در مناطق روستایی مهمترین ابزاری هستند که به وسیله دولت‌ها یا بخش خصوصی برای ترغیب یا طراحی توسعه و افزایش کارایی اقتصادی منابع به کار می‌روند.

آب و خاک به عنوان دو فاکتور مهم و تاثیرگذار بر توسعه پایدار به خصوص در نواحی روستایی برای کشور مطرح می‌باشند. شرایط تقریباً خشک و کم آب در کشورمان ایجاب می‌کند که بیش از پیش به این دو فاکتور مهم در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری- هایمان دقت کرده و نگرش مناسب و آینده نگرانه‌ای را نسبت به آن داشته باشیم. تاجر و همکاران (۱۳۸۹) معتقدند که در اراضی

^۱ به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار بخش ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه شیراز. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: Somayeh.Tohidyan@gmail.com، تلفن: ۰۷۱۱-۲۲۷۷۷۰۳

ناهموار، استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی از قبیل آب، خاک، بذور، کودهای شیمیایی، ماشین‌های کشاورزی و نیروی انسانی به عمل نمی‌آید. ناهمواری اراضی زراعی کاهش قابل ملاحظه بازده کاربرد آب در مزرعه را به دنبال دارد. در این اراضی نقاط بلند، کم و نقاط پست بیش از اندازه آبیاری می‌شوند (اسفندیاری، ۱۳۸۱). مصرف آب بیشتر و یا کمتر از حد نیاز، موجب کاهش تولید و درآمد، افزایش هزینه‌ها، تخریب محیط زیست، به خطر افتادن سلامت مصرف کنندگان محصولات و ناپایداری کشاورزی می‌گردد (آزادی، ۱۳۸۶). طرح تسطیح دقیق اراضی به عنوان یکی از راهکارهای افزایش راندمان استفاده از نهاده‌ها به ویژه آب، همواره مورد توجه متخصصان و کارشناسان بوده است. این طرح از سال ۱۳۸۳ به منظور افزایش بهره‌وری منابع آب و خاک، حفاظت از خاک، ایجاد تعادل در منابع آب زیرزمینی، افزایش تولید محصولات زراعی، کاهش مصرف انواع کودهای شیمیایی و سموم کشاورزی، افزایش قابل توجه سرعت انجام امور زیربنایی آب و خاک و حفظ استاندارد سلامت محصولات کشاورزی (کمیته راهبردی تسطیح لیزری استان فارس، ۱۳۸۶) در کشور آغاز گردید. تکنولوژی‌های جدید کشاورزی را می‌توان در دو دسته کلی جای داد: ۱. تکنولوژی‌های اجرایی^۲ و تکنولوژی‌های بلند مدت^۳. تکنولوژی‌های اجرایی اغلب هزینه‌های متغیر سالانه و سطوح تولید را به صورت مستقیم تحت تاثیر قرار می‌دهند در صورتی که در تکنولوژی‌های بلند مدت بهره‌بردار با تصمیمی رو به رو است که نیاز به برنامه‌ریزی دارد و تغییر آن هزینه‌بر است. این گونه سرمایه گذاری‌ها، هزینه‌های ثابت و متغیر را متاثر می‌سازد و ممکن است افزایش اندازه واحد تولیدی را در پی داشته باشد و نیازمند مدیریتی قوی‌تر برای حصول اطمینان از بازده اقتصادی مطلوب می‌باشد (Anderson et al., 1999). تکنولوژی تسطیح لیزری در گروه تکنولوژی‌های بلند مدت قرار دارد که در کشورمان، دولت بخشی از هزینه بالای اجرای طرح را خود تقبل نموده است و ما بقی آن سهم کشاورزان می‌باشد و تاکنون و به عنوان یک امر زیربنایی مبالغ هنگفتی از بودجه کشور به این امر اختصاص یافته است. بنابراین اجرای گسترده طرح تسطیح لیزری در سطح کشور بیان‌گر این است که می‌بایست تحقیقات جامع‌تری در زمینه ارزیابی اثرات اجرای طرح و از جمله اثرات اقتصادی آن انجام گیرد. بایستی بررسی نمود که این طرح تا چه حد سودآوری برای کشاورزان و در نتیجه کشور با خود به همراه داشته است. شناخت اثرات اقتصادی می‌تواند نقاط ضعف و قدرت برنامه را نشان دهد. این امر منجر به هدفمند و قانونمندتر شدن این برنامه در نقاط مختلف می‌گردد.

تحقیقات متعددی در زمینه ارزیابی اثرات اقتصادی اجرای طرح تسطیح لیزری صورت پذیرفته است. نتایج مطالعه انجام شده توسط اختر (Akhtar, 2006) نشان داد که کاهش ۳۵ درصدی نیاز به نیروی کار انسانی، کاهش ۲۵ درصدی هزینه آب مصرفی و افزایش ۲۰ درصدی عملکرد از اثرات اقتصادی طرح تسطیح لیزری می‌باشد. عبدالله اف و همکاران (Abdullaev et al., 2007) در پژوهش خود به این نتیجه دست یافتند که متوسط درآمد خالص سالانه مزرعه تسطیح لیزری شده، ۲۲ درصد بیش از مزرعه تسطیح نشده می‌باشد. همچنین درآمد مازاد به میزان ۵۲ دلار در اثر تسطیح لیزری اراضی به دست آمد. نتایج این مطالعه مبین آن بود که تسطیح لیزری می‌تواند منجر به افزایش بازده محصول به میزان ۲۶ درصد، کاهش نیاز به کارگر به میزان ۲۹ درصد و صرفه‌جویی در هزینه‌ها در زمینه کشت، کارگر و آب آبیاری گردد. در کلمبیا به منظور ارزیابی اثر تسطیح لیزری بر عملکرد محصول برنج مقایسه‌ای بین زمین‌هایی که حاصلخیزی یکسان داشتند و در آن‌ها واریته‌های مشابه کاشته شده بود صورت گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که میزان افزایش عملکرد، ۲۴ درصد بوده است (Rickman, 2002). آصیف و همکاران (Asif et al., 2003) به تعیین اثرات تسطیح لیزری در مقابل تسطیح سنتی بر روی تولید گندم و کارایی استفاده از آب در طول سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ در کشور پاکستان پرداختند. نتایج بیانگر آن بود که تسطیح لیزری به طور معنی‌داری بر روی عملکرد و مولفه‌های

² Operating technology

³ Long term technology

آن (تولید پنجه و وزن هر صد دانه) اثر گذار می‌باشد و عملکرد محصول در اراضی مسطح شده با لیزر (۵/۵۶ تن در هر هکتار) بیشتر از عملکرد در اراضی تسطیح نشده (۳/۹۹ تن در هر هکتار) می‌باشد. در اراضی تسطیح شده با سیستم لیزر، طول مدت آبیاری و عمق نفوذ آب به ترتیب به میزان ۴۷ و ۱۵ درصد در مقایسه با زمین‌های تسطیح نشده و زمین‌های تسطیح شده به روش سنتی کاهش پیدا کرده بود. زمین‌های تسطیح شده با لیزر کارایی استفاده از آب بالایی (میزان محصول تولید شده به ازای مصرف هر متر مکعب آب) داشتند. در واقع استفاده از تسطیح لیزری عملکرد محصول را افزایش داده و منجر به ذخیره آب آبیاری در مقایسه با روش‌های سنتی تسطیح می‌گردد. اشرف و همکاران (Ashraf et al., 2001) اثرات تسطیح لیزری را افزایش درآمد خالص کشاورزان، افزایش بهره‌وری آب و صرفه‌جویی در مصرف آب می‌دانند. نتایج مطالعه جهانگیر و همکاران (Jehangir et al., 2007) بیانگر آن است که تسطیح لیزری منجر به افزایش بهره‌وری اقتصادی و فیزیکی آب، می‌گردد. آندرسون و همکاران (Anderson et al., 1999) در مطالعه خود به این نتیجه دست یافتند که زمین‌هایی با شیب مناسب باعث کاهش تلفات نفوذ عمقی آب، بهبود توزیع یکنواخت آب (که احتمالاً منجر به افزایش بازده محصول می‌گردد) و کاهش نیروی کار برای آبیاری می‌گردد. جانیش و همکاران (Jonish et al., 1987) در تحقیق خود دریافتند که صرفه‌جویی در هزینه، انرژی و آب مصرفی برای آبیاری از جمله مزایای تسطیح اراضی می‌باشد. نتایج پژوهش شکوهی (۱۳۸۸) مبین آن است که با اجرای طرح تسطیح لیزری به کارگیری نیروی کار کاهش و میزان درآمد با افزایش همراه بوده است. ایشان معتقد است که گسترش این تکنولوژی برای افزایش کارایی نهاده‌های مصرفی، افزایش تولید در واحد سطح و تسهیل عملیات کشاورزی مناسب و کارا می‌باشد.

با توجه به مرور مطالعات پیشین هدف پژوهش حاضر ارزیابی اثرات اقتصادی طرح تسطیح لیزری در استان فارس می‌باشد. ارزیابی اثرات اقتصادی به موارد اقتصادی- اجتماعی و مالی یک فعالیت یا مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و یا مجموعه‌ای از تغییرات، در یک موقعیت اطلاق می‌شود. ارزیابی اثرات اقتصادی احتمالی بالقوه طرح یا طرح‌های ارائه شده به نام ارزیابی ما قبل یا قبلی مرسوم است، در صورتی که اگر همین ارزیابی بعد از آن که طرح انجام پذیرفت، صورت گیرد بنام ارزیابی ما بعد یا بعدی مرسوم است. ارزیابی اثرات ماقبل، در زمان شناسایی و تهیه طرح انجام می‌شود و بر مبنای اتفاقات و شرایطی فرضی پایه گذاری شده است. هدف آن تهیه اطلاعات برای سازمان‌های تصمیم گیرنده است که بین راه حل‌های متعدد برای اجرای یک طرح یکی را انتخاب نمایند اما ارزیابی بعدی طرح بعد از انجام طرح یا قسمتی از آن صورت می‌گیرد. هدف از این ارزیابی، ارائه اطلاعات به مسئولان برای قضاوت در مورد کارایی طرح انجام شده می‌باشد تا آنکه بتوانند به اجرای عملیات بهبود بخشند و همچنین در مورد طرح‌های آتی ارزیابی‌های قبلی بهتری داشته باشند. در این پژوهش به ارزیابی اثرات اقتصادی طرح تسطیح لیزری بعد از اجرا پرداخته شده است.

روش تحقیق

پژوهش حاضر با بهره‌گیری از روش تحقیق پیمایشی در سطح استان فارس انجام پذیرفت. سطح بالای تولید محصولات آبی در استان فارس و بحران آب باعث شده است که این استان یکی از پیشگامان در معرفی و به کارگیری تکنولوژی تسطیح لیزری در ایران باشد به گونه‌ای که این طرح از سال ۸۳ در سطح ۶ هکتار از اراضی این استان آغاز گردید و تا سال ۱۳۸۹ به ۷۷۵۶۷/۵۹ هکتار رسیده است. به همین دلیل استان فارس برای انجام این تحقیق در نظر گرفته شد. برای انجام مطالعه از روش نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای بهره برده شد. حجم نمونه آماری پژوهش حاضر، ۲۵۸ نفر شد که بر اساس فرمول کوکران، از جامعه آماری حدود ۴۰۰۰ نفری کشاورزان اجراکننده تسطیح لیزری محاسبه گردید. پس از تعیین حجم نمونه از بین ۲۶ شهرستانی که تا سال ۱۳۸۸ تسطیح لیزری در آن جا به اجرا درآمده بود، ۹ شهرستان به صورت تصادفی انتخاب گردید. سپس در هر شهرستان با توجه به جمعیت پذیرنده طرح و حجم نمونه، تعداد ۴۱ روستا به صورت تصادفی انتخاب شد و در هر روستا نیز با توجه به تعداد افراد

اجرا کنندگان طرح، تعدادی از کشاورزان به صورت تصادفی تعیین و مورد مصاحبه قرار گرفتند. آنالیز آماری توسط نرم افزار آماری SPSS انجام شد. برای مقایسه داده‌ها قبل و بعد از اجرای طرح تسطیح لیزری از آزمون آماری T همبسته بهره برده شد. متغیرهای مورد بررسی شامل عملکرد، هزینه‌های مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت، تعداد کارگر و نیروی کار خانوادگی، قیمت زمین و تعداد روز کاری بود. هزینه‌ی هر متغیر از ضرب کردن میزان مصرف آن قبل و بعد از اجرای طرح در مبنای قیمتی آن متغیر در سال ۱۳۸۸ بدست آمد. به منظور محاسبه میزان هزینه خاکورزی از کشاورزان خواسته شد که تعداد عملیات شخم، دیسک، لولر، مرزبند و نه‌رکن خود را که به منظور آماده سازی مزرعه برای کاشت گندم انجام داده‌اند قبل و بعد از اجرای طرح بیان نمایند و هزینه‌ای را که برای هر یک از عملیات مذکور در سال ۱۳۸۸ پرداخت نموده‌اند بیان کنند و بر اساس آن هزینه خاکورزی محاسبه گردید.

یافته‌ها

نتایج آمار توصیفی (جدول ۱) بیانگر آن است که میانگین سنی نمونه‌های مورد مطالعه حدود ۴۳ سال، سطح تحصیلات حدود ۸ سال، عملکرد گندم ۵/۸۷ تن در هر هکتار، میزان اراضی زراعی ۱۸/۵۶ هکتار و تعداد قطعات زمین حدود ۳ قطعه بوده است.

جدول (۱): نتایج آمار توصیفی پژوهش

متغیر	میانگین	کمینه	بیشینه
سن	۴۳/۲۰	۲۲	۸۳
تحصیلات	۷/۷۲	۰	۱۹
عملکرد گندم	۵/۸۷	۲/۵۰	۱۱
میزان اراضی زراعی	۱۸/۵۶	۱	۱۲۰
تعداد قطعات زمین	۳/۰۴	۱	۱۶

ماخذ: یافته‌های تحقیق

مقایسه میزان عملکرد قبل و بعد از اجرای طرح

نتایج آنالیز آماری آزمون T همبسته و مقایسه میانگین‌های متغیرهای پژوهش در ادامه آورده شده است. طبق نتایج مندرج در نگاره ۱ بین میانگین میزان عملکرد محصول گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/0001$). نتایج بیانگر آن است که بعد از اجرای تسطیح لیزری میزان عملکرد گندم در واحد سطح افزایش داشته است که این اختلاف تولید قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری نزدیک به ۱/۰۳ تن در هر هکتار می‌باشد. به عبارت دیگر با اجرای تسطیح لیزری به طور میانگین میزان عملکرد گندم از ۴/۸۴ تن در هکتار به ۵/۸۷ تن افزایش یافته است. کشاورزان دلیل افزایش ۲۱ درصدی عملکرد خود را کاهش تراکم علف‌های هرز، یکنواختی کاشت بذر و در نتیجه یکنواختی جوانه زنی و رشد گیاه، توزیع یکنواخت آب در تمامی سطوح مزرعه، کاهش ریزش محصول توسط کمباین در هنگام عملیات برداشت، افزایش مساحت مفید مزرعه به دلیل کاهش مرزهای طولی، کاهش و یا حذف مرزهای عرضی، کاهش فرسایش آبی خاک و کاهش رفت و آمد کشاورزان به درون مزرعه بیان می‌نمودند. این یافته با مطالعات انجام شده توسط عبداله اف و همکاران (Abdullaev et al., 2007)، ریکمن (Rickman, 2002)، آسیف و همکاران (Asif et al., 2003)، جهانگیر و همکاران (Jehangir et al., 2007) و اختر (Akhtar, 2006) مطابقت دارد.

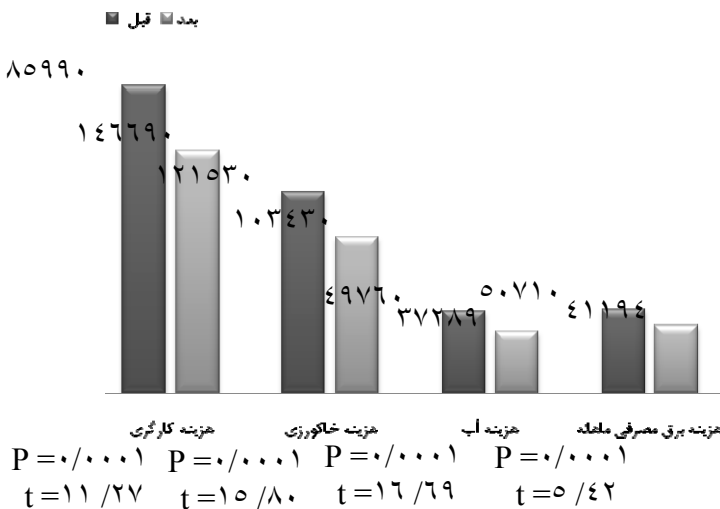


نگاره ۱: مقایسه میانگین میزان عملکرد گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری

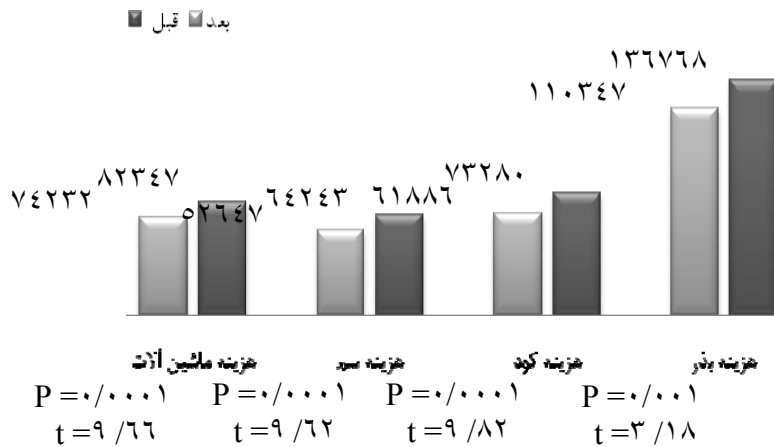
مقایسه میزان هزینه و درآمد قبل و بعد از اجرای طرح

اطلاعات نگاشته شده در نگاره ۲ نشان می‌دهد که بین میانگین هزینه برق مصرفی ماهانه جهت پمپاژ آب، برای محصول گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/0001$). نتایج نشان می‌دهد که بعد از اجرای تسطیح به دلیل توزیع یکنواخت سطحی آب و در نتیجه کاهش میزان مصرف آب، هدر روی آب و زمان آبیاری، ساعات روشنی موتور پمپ آب نیز کاهش یافته و در نتیجه هزینه برق مصرفی نیز با کاهش همراه بوده است (میانگین هزینه برق مصرفی ماهانه قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری به ترتیب ۵۰۷۱۰ و ۴۱۱۹۴ تومان می‌باشد). مطالعات انجام پذیرفته توسط عبدالله اف و همکاران (Abdullaev et al., 2007) و جانیش و همکاران (Jonish et al., 1987) این یافته را تایید می‌نماید. یافته‌ها گویای این موضوع است که بین میانگین میزان هزینه کارگری برای یک هکتار گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۰۱ وجود دارد و میانگین میزان هزینه کارگری از ۱۸۵۹۹۰ تومان قبل از تسطیح لیزری به ۱۴۶۶۹۰ تومان بعد از تسطیح لیزری کاهش یافته است (منظور میزان دستمزد کارگران روزمزد و ثابت می‌باشد). کشاورزان دلیل کاهش هزینه کارگری را یکنواختی سطح زمین و در نتیجه کاهش حجم کار می‌دانستند. این یافته با مطالعات انجام شده توسط عبدالله اف و همکاران (Abdullaev et al., 2007) و جانیش و همکاران (Jonish et al., 1987) همخوانی دارد. مقایسه میانگین میزان هزینه خاکورزی حاکی از آن است که بین میانگین میزان هزینه خاکورزی قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/0001$) و میانگین میزان هزینه خاکورزی برای یک هکتار گندم بعد از اجرای تسطیح لیزری به ۱۰۳۴۳۰ تومان رسیده در صورتی که این مقدار قبل از اجرای تسطیح لیزری، ۱۲۱۵۳۰ تومان بوده است که بیشتر این کاهش هزینه ناشی از کاهش تعداد عملیات دیسک و یا حذف لولر می‌باشد. نتایج مطالعه جانیش و همکاران (Jonish et al., 1987) این یافته را تایید می‌نماید. نتایج آزمون T-test مبین آن است که بین میزان هزینه آب آبیاری (منظور میزان هزینه برق مصرفی به صورت ماهانه، حقه‌پرداختی و میزان مصرف گازوئیل بر مبنای قیمتی سال ۱۳۸۸ می‌باشد) قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۰۱ وجود دارد و میزان هزینه آب آبیاری به مقدار ۱۲۴۷۱ تومان برای هر هکتار گندم بعد از اجرای تسطیح لیزری کاهش یافته است (میانگین هزینه آب قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری برای یک هکتار گندم به ترتیب ۴۹۷۶۰ و ۳۷۲۸۹ تومان می‌باشد). این یافته با نتایج مطالعه جانیش و همکاران (Jonish et al., 1987) مطابقت دارد. بر اساس یافته‌های نگاره ۳ می‌توان گفت که بین میانگین میزان هزینه خرید بذر قبل و بعد از اجرای طرح برای یک هکتار گندم تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱ وجود دارد و میانگین میزان هزینه خرید بذر بعد از اجرای تسطیح لیزری کاهش یافته است (میانگین میزان هزینه بذر قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری به ترتیب ۱۳۶۷۶۸ و ۱۱۰۳۴۷ تومان می‌باشد). کشاورزان دلیل کاهش میزان مصرف بذر و در نتیجه کاهش هزینه آن را یکنواخت شدن سرعت حرکت بذر پاش و یا بذرکار که در نتیجه‌ی از بین

رفتن مرزهای عرضی و یکنواخت شدن سطح زمین صورت گرفته و همچنین فراهم شدن امکان استفاده از دستگاه‌های مدرن بذرکار در اراضی هموار بیان می‌نمودند. این یافته با مطالعات انجام شده توسط عبدالله اف و همکاران (Abdullaev et al., 2007) و جانیش و همکاران (Jonish et al., 1987) همخوانی دارد. نتایج بیانگر آن است که میانگین میزان هزینه کود برای یک هکتار گندم قبل از اجرای تسطیح لیزری، ۷۳۲۸۰ تومان بوده است که این مقدار بعد از اجرای طرح به ۶۱۸۸۶ تومان کاهش یافته است و این اختلاف در سطح ۰/۰۰۰۱ معنی‌دار می‌باشد. در اراضی هموار توزیع کود نیز مانند آب در مزرعه به صورت یکنواخت صورت می‌گیرد. در زمین‌های ناهموار در نقاط پست کود به همراه آب انباشته می‌گردد و با تخلیه آب در این نقاط کود نیز هدر می‌رود، به همین دلیل در اراضی مسطح کشاورزان میزان مصرف کود خود را کاهش داده‌اند. همچنین در صورتی که کودپاشی به وسیله تراکتور انجام شود وجود مانع در زمین باعث غیر یکنواخت شدن حرکت تراکتور می‌گردد و راننده مجبور است در نقاطی که مانعی در زمین برای آبیاری ایجاد شده است پدال ترمز را فشار دهد و در این نقاط میزان مصرف کود و هدر روی آن بیشتر می‌گردد اما زمانی که زمین مسطح باشد، مرز عرضی در آن ساخته نشود و تعداد جوب‌های موجود در زمین کاهش یابد میزان هدر روی کود، میزان مصرف کود و در نتیجه میزان هزینه آن نیز کاهش خواهد یافت. همانگونه که در نگاره ۳ مشاهده می‌گردد بین میانگین میزان هزینه سم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد و میزان هزینه سم بعد از تسطیح لیزری کاهش یافته است و به ۵۲۶۴۷ تومان رسیده است در صورتی که این مقدار قبل از تسطیح لیزری برای هر هکتار گندم، ۶۴۲۴۳ تومان بوده است. با اجرای تسطیح لیزری میزان مصرف سم به دلیل کاهش آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، کاهش تعداد دفعات سم پاشی، یکنواختی سطح زمین و کاهش مرزها و جوب‌ها در مزرعه و در نتیجه بهبود رفت آمد و افزایش سرعت عمل ماشین آلات کاهش یافته است به همین دلیل هزینه سم نیز کاهش یافته است. همچنین به دلیل کاهش تعداد رفت و آمد ادوات به درون مزرعه میزان هزینه ادوات کشاورزی نیز از ۸۲۳۴۷ تومان به ۷۴۲۳۲ تومان کاهش یافته است که اختلاف میانگین متغیر مذکور در سطح ۰/۰۰۰۱ معنی‌دار می‌باشد. مطالعه صورت گرفته توسط جانیش و همکاران (Jonish et al., 1987) این یافته‌ها را تایید می‌نماید.

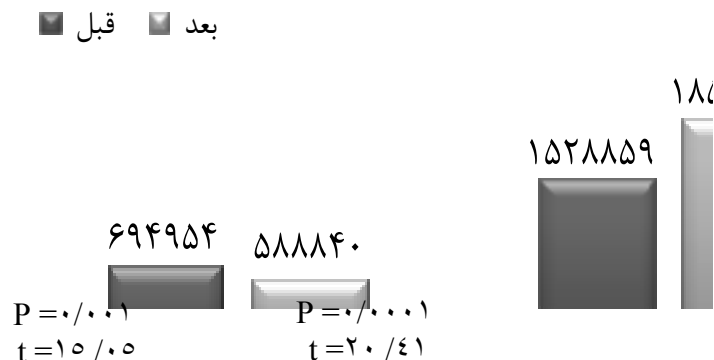


نگاره‌ی (۲): مقایسه میانگین میزان هزینه برق مصرفی ماهانه، آب، خاکورزی و کارگری قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری



نگاره‌ی (۳): مقایسه میانگین میزان هزینه بذر، کود، سم و ماشین آلات قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری

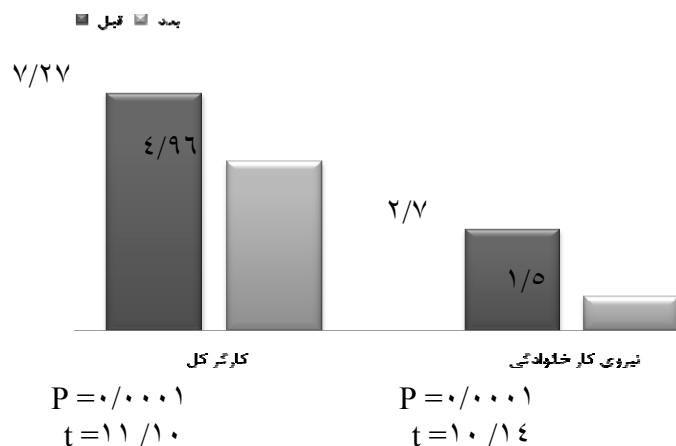
در ادامه اطلاعات مربوط به متغیر هزینه یک هکتار گندم در یک فصل زراعی در نگاره ۴ نشان داد که بین میانگین میزان هزینه یک هکتار گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/0001$). نتایج نشان می‌دهد که میزان هزینه یک هکتار گندم از کاشت تا برداشت محصول قبل از تسطیح لیزری، ۶۹۴۹۵۴ تومان بوده است در صورتی که بعد از اجرای تسطیح لیزری به ۵۸۸۸۴۰ تومان رسیده است. در واقع می‌توان اذعان نمود که بعد از اجرای تسطیح لیزری به طور میانگین ۱۰۶۱۱۴ تومان و یا به میزان ۱۵ درصد در هزینه‌های تولید یک هکتار گندم صرفه‌جویی صورت گرفته است. همان گونه که در نگاره ۴ مشاهده می‌گردد بین میانگین درآمد ناخالص حاصل از برداشت یک هکتار گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۰۱ وجود دارد و میزان درآمد حاصل از یک هکتار گندم بعد از اجرای تسطیح لیزری افزایش یافته است که میانگین این افزایش درآمد، ۳۲۵۳۵۶ تومان می‌باشد (میانگین درآمد حاصل از یک هکتار گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری به ترتیب ۱۵۲۸۸۵۹ و ۱۸۵۴۲۱۵ تومان می‌باشد). این یافته با مطالعات صورت گرفته توسط عبدالله اف و همکاران (Abdullaev et al., 2007) و ریکمن (Rickman, 2002) مطابقت دارد.



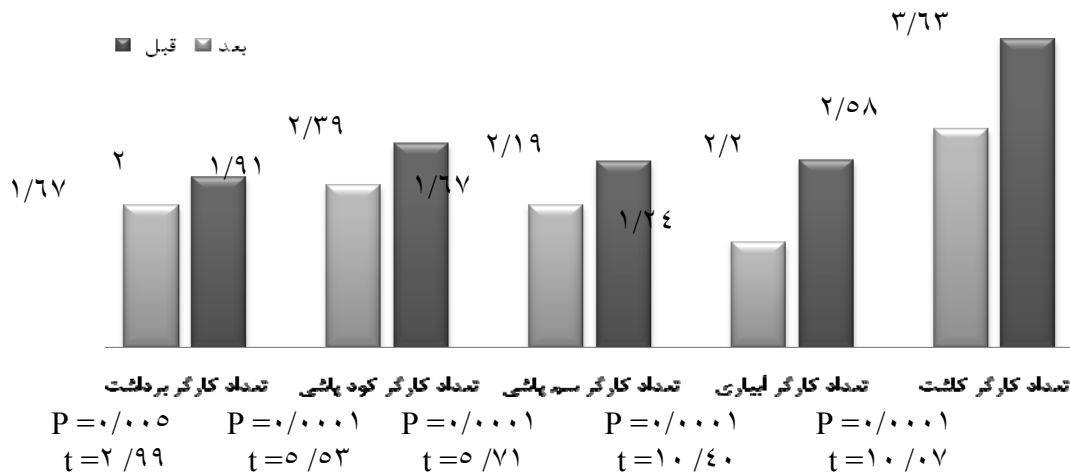
نگاره‌ی (۴): مقایسه میانگین میزان درآمد و هزینه کل قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری

مقایسه تعداد کارگر و تعداد نیروی کار خانوادگی قبل و بعد از اجرای طرح

آزمون T-test در نگاره ۵ نشان می‌دهد که تعداد کارگر روزمزد مورد نیاز برای انجام امور زراعی بعد از تسطیح لیزری حدود ۳۲ درصد کاهش یافته است (میانگین تعداد کارگر مورد نیاز قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری به ترتیب حدوداً ۷ و ۵ نفر می‌باشد). به منظور ترسیم بهتر این متغیر تعداد کارگر مورد نیاز برای عملیات کاشت، آبیاری، سم پاشی، کودپاشی و برداشت نیز به تفکیک بیان شده که نتایج آن در نگاره ۶ آورده شده است. قبل از اجرای تسطیح لیزری کشاورزان بایستی چند روز قبل از اجرای عملیات آبیاری تعدادی کارگر برای ایجاد مانع در برابر آب که تحت عنوان دستک مطرح می‌کردند استفاده می‌نمودند اما بعد از اجرای طرح، دیگر نیازی به زدن دستک نمی‌باشد. در زمان انجام آبیاری نیز به منظور آبیاری نقاط مرتفع، بایستی بر روی دیواره کرت‌ها با بیل عمل خاکریزی صورت می‌گرفت که برای انجام این کار نیز تعدادی کارگر مورد نیاز بود. از بین رفتن مرزهای عرضی باعث شده بود که برخی از کشاورزان با تراکتور اقدام به کودپاشی و سم‌پاشی نمایند در صورتی که قبلاً با استفاده از نیروی کارگری این عملیات انجام می‌پذیرفت. همچنین قبل از اجرای طرح به دلیل نامنظم بودن کرت‌ها و ناهموار بودن اراضی، سم پاشی و کود پاشی به صورت یکنواخت صورت نمی‌گرفت بنابراین برای سم پاشی و کودپاشی نقاطی که سم و کود دریافت نکرده بودند بایستی کارگر استخدام می‌شد. قبل از تسطیح لیزری به دلیل عدم یکنواختی رشد گیاه، کمباین محصول را به صورت یکنواخت برداشت نمی‌نمود و کشاورزان تعدادی کارگر را برای برداشت محصول باقی مانده بر روی زمین استخدام می‌کرده‌اند. مطالعات انجام شده توسط عبدالله اف و همکاران (Abdullaev et al., 2007)، اختر (Akhtar, 2006) و آندرسون و همکاران (Anderson et al., 1999) تاییدی بر این یافته می‌باشند. نتایج مربوط به اختلاف میانگین متغیر تعداد نیروی کار خانوادگی مورد نیاز نشان می‌دهد که بین میانگین این متغیر قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۰۱ وجود دارد. بعد از اجرای این طرح به دلیل راحت‌تر شدن فعالیت کشاورزی تعداد کمتری از افراد خانواده برای کمک جهت پیشبرد امور مزرعه لازم می‌باشد، به گونه‌ای که قبل از اجرای تسطیح لیزری کشاورزان حدوداً ۳ نفر از اعضای خانواده را برای کمک در امور مزرعه به کمک می‌طلبیدند اما بعد از اجرای طرح حدوداً ۱ نفر کافی می‌باشد. این یافته با نتایج مطالعات اختر (Akhtar, 2006) و آندرسون و همکاران (Anderson et al., 1999) مطابقت دارد.



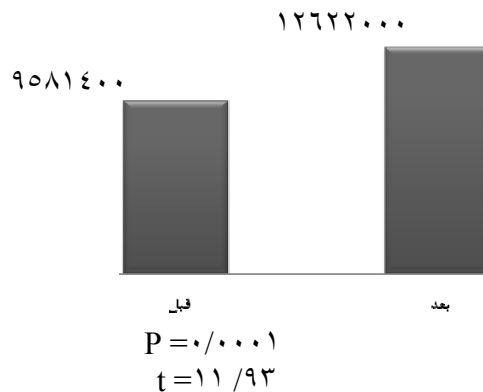
نگاره ۵: مقایسه میانگین تعداد نیروی کارگر کل و نیروی کار خانوادگی مورد نیاز برای عملیات کشاورزی قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری



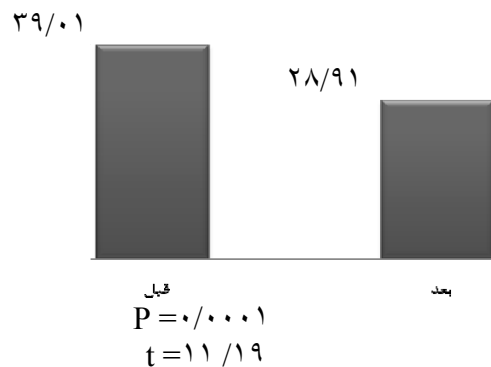
نگاره‌ی (۶): مقایسه میانگین تعداد نیروی کار مورد نیاز برای عملیات کاشت، آبیاری، سم پاشی، کودپاشی و برداشت قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری

مقایسه قیمت زمین و تعداد روز کاری قبل و بعد از اجرای طرح

نتایج مربوط به میانگین متغیر قیمت زمین نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح $0/0001$ می‌باشد. نتایج مبین آن است که قبل از اجرای تسطیح لیزری میانگین قیمت یک هکتار زمین کشاورزی ۹۵۸۱۴۰۰ تومان بوده است در صورتی که این مقدار بعد از اجرای تسطیح به ۱۲۶۲۲۰۰۰ تومان افزایش یافته است (نگاره ۷). نگاره ۸ نشان می‌دهد که بین میانگین تعداد روزهای کاری مفید کشاورز از کاشت تا برداشت گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/0001$) و تعداد روزهای مفید کاری حدوداً ده روز کاهش یافته است (میانگین تعداد روزهای کاری از کاشت تا برداشت گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری به ترتیب $39/01$ و $28/91$ روز می‌باشد). کشاورزانی که علاوه بر زمین کشاورزی به دامداری نیز می‌پرداختند، کاهش تعداد روز کاری برای آن‌ها این امکان را فراهم نموده بود که خود به امورات دامداری خود رسیدگی نمایند و دیگر نیازی به کمک گرفتن از نیروی کارگری نداشته باشند و برخی دیگر به سوی کارهای خارج از مزارع روی آورده و از این طریق درآمد خود را افزایش داده بودند.



نگاره‌ی (۷): نتایج مقایسه میانگین قیمت زمین قبل و بعد از انجام تسطیح لیزری



نگاره‌ی (۸): نتایج مقایسه میانگین تعداد روز کاری قبل و بعد از انجام تسطیح لیزری

نتیجه گیری و پیشنهادات

توسعه اقتصادی و اجتماعی معمولاً از طریق سیاست‌ها، برنامه‌ها و طرح‌های توسعه تحقق می‌یابد. این طرح‌ها که نوعی مداخله-گری توسعه‌ای نهادهای عمومی و خصوصی هستند ابزاری برای بهبود اقتصادی و اجتماعی جوامع می‌باشند و هدف آن‌ها بهبود رفاه مادی و معنوی انسان‌ها می‌باشد. طرح‌های توسعه با هدف پیشرفت اجرا می‌گردند و می‌توانند منافع بسیاری با خود به همراه داشته باشند اما بایستی به آثار ناخواسته اجتماعی و احتمالاً تخریبی آن نیز توجه نمود و اگر از پیش برای اثرات منفی مستقیم و غیر مستقیم ناشی از طرح چاره‌ای اندیشیده نشود نتایج و عواقب بسیار نامطلوبی به دنبال خواهد داشت. طرح تسطیح لیزری نیز از این قاعده کلی مستثنی نمی‌باشد. نتایج نشان داد که از جمله اثرات اجرای طرح کاهش تعداد کارگر روزمزد مورد نیاز برای عملیات مختلف کاشت، داشت و برداشت می‌باشد. بایستی بیان نمود که اگر چه کاهش تعداد کارگر روزمزد از لحاظ اقتصادی به نفع کشاورزان تمام می‌شود اما از طرف دیگر بی‌کاری تعدادی از کارگران را به دنبال دارد که اگر در محیط روستا امکان اشتغال برای آنان وجود نداشته باشد زمینه مهاجرت و مشکلات اجتماعی زیادی را فراهم خواهد نمود. همچنین از دیگر اثرات تسطیح لیزری کاهش تعداد نیروی کار خانوادگی می‌باشد. به این مسئله از دو جنبه می‌توان نگریست، از یک طرف با کاهش نیاز به کمک اعضای خانواده برای امور کشاورزی تعدادی از نیروی کار خانوادگی آزاد می‌گردند که این افراد قادرند در صورت وجود مشاغل غیر از کشاورزی در روستا، در این مشاغل مشغول به فعالیت شوند و از نظر اقتصادی به نفع خانواده عمل نمایند اما در صورتی که امکان اشتغال در روستا و یا حومه آن فراهم نباشد مشکلات اجتماعی بیکاری، مهاجرت جوانان روستائی و ... پیش خواهد آمد که مسئولین و سیاست‌گذاران مربوطه بایستی به این مهم توجه نمایند. نتایج پژوهش مبین آن بود که تسطیح لیزری عملکرد کشاورزان را افزایش داده و در مقابل کاهش هزینه‌ها را به دنبال داشته است که نتیجه آن افزایش درآمد کشاورزان می‌باشد. لذا توصیه می‌گردد با توجه به اینکه بخش اعظم هزینه تسطیح توسط دولت تامین می‌گردد سیاست‌ها و تدابیری اخذ گردد تا کشاورزان تشویق گردند بخشی از این افزایش درآمد خود را صرف سرمایه‌گذاری در زمینه کشاورزی نمایند تا از این طریق زمینه توسعه کشاورزی و در نتیجه توسعه روستایی بیش از قبل فراهم گردد. در نهایت این پژوهش به بررسی اثرات اقتصادی طرح تسطیح لیزری در یک فاصله زمانی ۴ ساله بعد از اجرای طرح پرداخت لذا توصیه می‌گردد که در تحقیقات آتی به بررسی سایر اثرات طرح و از جمله اثرات تعقیبی و غیر مستقیم آن پرداخته شود. همچنین بررسی مقایسه‌ای پیامدها و نتایج طرح از دید اجراکنندگان تسطیح لیزری و اجراکنندگان تسطیح مهندسی از دیگر پیشنهادات این پژوهش می‌باشد.

منابع

- آزادی ا. ر (۱۳۸۶). نقش آب و مدیریت آن در عملکرد محصول و کشاورزی پایدار با تاکید بر پایش رطوبت خاک، تسطیح اراضی و روش های آبیاری تحت فشار، کمیته کارشناسی ستاد مدیریت خشکی و بحران آب سازمان جهاد کشاورزی فارس.
- اسفندیاری بیات م (۱۳۸۱). معرفی تکنولوژی تسطیح لیزری اراضی زراعی به کشاورزان ایران، کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- تاجر م. پزشکی راد غ. م. و ک. رضائی مقدم (۱۳۸۹). بررسی عوامل موثر بر پذیرش تکنولوژی تسطیح لیزری توسط کشاورزان استان فارس، *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۲(۴): ۵۳۰-۵۲۳.
- شکوهی ز (۱۳۸۸). بررسی عوامل موثر بر رفتار تولیدی زارعین استان فارس: با تاکید بر تسطیح لیزری، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.
- قدوسی ج (۱۳۷۱). نگرش به مفهوم و استراتژی آبخیزداری، *مجله جهاد*، (۱۵۴): ۱۴-۲۷.
- کمیته راهبردی تسطیح لیزری استان فارس (۱۳۸۶). طرح تحول بزرگ در افزایش بهره‌وری نهاده‌ها حفظ محیط زیست و افزایش درآمد کشاورزان با تسطیح لیزری (دقیق) ۳۵۰ هزار هکتار از اراضی استان فارس در مدت ۵ سال، سازمان جهاد کشاورزی استان فارس.
- Abdullaev I. UI Hassan M. and K. Jumaboev (2007). Water saving and economic impacts of land leveling: The case study of cotton production in Tajikistan, *Irrigation Drainage System*, (21): 251-263.
- Akhtar M.R (2006). Impact of resource conservation technologies for sustainability of irrigated agriculture in Punjab-Pakistan, *Journal of Agricultural Research*, 44(3): 239-257.
- Anderson D.P. Wilson P.N. and G.D. Thompson (1999). The adoption and diffusion of level fields and basins, *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 24(1): 186-203.
- Ashraf M. Saeed M.M. and M.N. Asgher (2001). Evaluation of resource conservation technologies under skimmed groundwater applications, *Journal of Drainage and Water Management*, 5(2): 19-28.
- Asif M. Ahmed M. Gafoor A. and Z. Aslam (2003). Wheat productivity, land & water use efficiency by traditional & laser land leveling techniques, *Journal of Biological Sciences*, pp: 141-156.
- Jat M.L. Chandna P. Gupta R. Sharma S.K. and M.A. Gill (2006). Laser land leveling: A precursor technology for resource conservation, Rice-Wheat consortium technical bulletin series 7, New Delhi, India.
- Jehangir W.A. Masih I. Ahmed S. Gill M.A. Ahmad M. Mann R. Chaudhary M.R. Qureshi A.S. and H. Turrall (2007). Sustaining crop water productivity in rice-wheat systems of sour Asia: A case study from Punjab, Pakistan. International Water Management Institute.
- Jonish J. Bishay E. and H. Dregne (1987). Benefits and costs of laser land leveling in Egypt. Proceedings of 2nd International Desert Development Conference, Cairo, Egypt, 25-31 January. pp: 171-185.
- Rickman J.F (2002). Manual for laser land leveling. Rice-Wheat Consortium Technical Bulletin.



Economic impacts of laser land leveling in Fars province

*S. Tohidyan Far & K. Rezaei-Moghaddam

Abstract

Sustainable development is one of the most important goal of agricultural sector in Iran. The sufficient exploitation of basic resources such as soil and water is necessary to sustainable development. Uneven land is one of the reasons of low irrigation efficiency in agricultural sector. Then, precision leveling as a strategy for increasing efficiency of inputs especially water, has been considered by specialists and experts and a major part of the budget of *Jihad-e-Keshavarzi* ministry has been allocated to it. The purpose of this research was to investigate economic impacts of laser land leveling. The survey research was used to collect data in Fars province. The sample consisted 258 farmers which were selected using multi-stage random sampling. The comparison of variables before and after the project revealed that laser land leveling has a lot of economic impacts. The results showed that the costs of inputs, wheat planting and harvesting have reduced but wheat yield, amount of income and land price have increased by application of laser systems. Finally, based on the results some practical recommendations have been suggested.

Keywords: *Laser Land Leveling Project, Assessment, Economic Impacts, Fars province*

* M.Sc. student and Associate Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Shiraz University, respectively. Corresponding Author, E-mail: Somayeh.Tohidyan@gmail.com, Tel: 0711-2777703